

全球转基因作物种植现状及启示

杜艳艳, 刘 阳

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要: 本文以国际农业生物技术应用服务组织 (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, ISAAA) 公布的相关数据为基础, 对 1996—2014 年全球转基因农作物种植的面积、国家、品种、特性以及经济效益等进行统计分析, 总结全球转基因作物种植的发展态势, 并提出中国发展转基因作物的建议。

关键词: 转基因作物; 种植面积; 性状; 现状

中图分类号: G327; Q78 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2015.07.007

转基因作物的研究始于 20 世纪 70 年代末 80 年代初。自 1983 年第一株转基因烟草诞生开始, 转基因育种技术研究应用便拉开了帷幕^[1]。目前, 美国种植的转基因作物有玉米、大豆、棉花、南瓜、土豆、西红柿等 60 多个品种, 其中种植最为普遍、推广最为迅速的是具有耐除草剂特性的转基因大豆, 其次是棉花和玉米。美国是世界转基因作物第一大种植国, 同时也是拥有全世界转基因作物种类最多的国家^[2]。1996 年开始, 全球具有重要经济价值的转基因棉花、大豆、玉米、油菜等作物开始走向商业化。本文以国际农业生物技术应用服务组织 (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, ISAAA) 公布的相关数据为基础, 对 1996—2014 年全球转基因农作物种植的面积、国家、品种、特性以及经济效益等进行统计分析, 总结全球转基因作物种植的发展态势, 并提出我国发展转基因作物的建议。

1 全球转基因作物种植概况

1.1 转基因作物种植面积持续增长

1996—2014 年期间, 全球转基因作物种植面

积由 170 万公顷增加到 1.815 亿公顷, 2014 年比 1996 年增长了 100 多倍, 年均增长率为 27.9% (见图 1)。19 年来, 全球转基因作物种植面积保持持续增长, 特别是前 12 年增长速率更快, 近几年增长速率有所放缓^[3]。

1.2 转基因作物种植新品种不断增加

从全球转基因作物种植品种来看, 自 1996 年以来, 转基因作物由最早的番茄、玉米、大豆、棉花、油菜、甜菜等, 发展到马铃薯、苜蓿, 木瓜, 南瓜、茄子、水稻等。2013 年 10 月 30 日, 孟加拉国首次批准了 Bt (*Bacillus thuringiensis*) 茄子的种植, 2014 年 11 月美国批准了另一种粮食作物 InnateTM 土豆。虽然转基因作物种植品种不断增加, 但全球种植的转基因作物仍以大豆、玉米、棉花和油菜为主。2014 年, 转基因大豆种植面积为 9 070 万公顷, 约占全球转基因大豆种植面积的 82%; 其次是转基因玉米, 种植面积 5 520 万公顷, 约占全球转基因玉米种植面积的 30%; 转基因棉花种植面积 2 510 万公顷, 约占全球转基因棉花种植面积的 68%; 转基因油菜种植面积 900 万公顷, 约占全球转基因油菜种植面积的 25%^[4]。1996—2014 年全球 4

第一作者简介: 杜艳艳 (1963—), 女, 硕士研究生导师, 研究员, 主要研究方向为农业领域科技信息研究。

收稿日期: 2015-03-20

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务专项基金《细分科技领域深度分析》(ZD2014-4-4)。

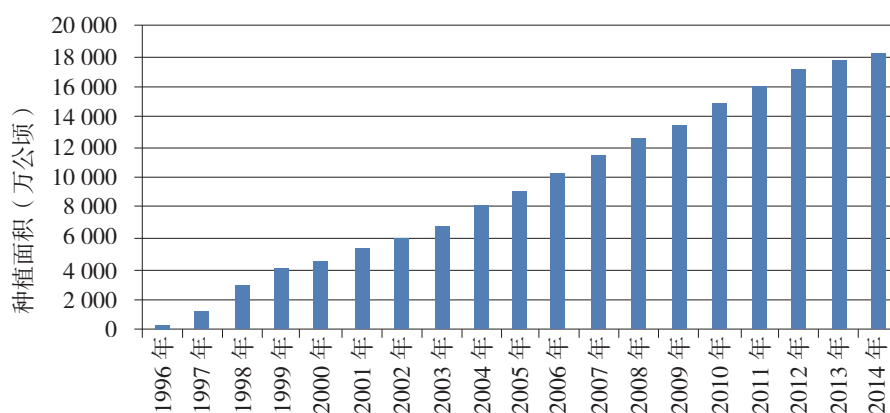


图1 1996—2014年全球转基因植物种植情况 [3]

种主要转基因作物种植面积的变化情况如图2所示。

从图2可以看出，全球4种主要作物的种植面

积持续增长，大豆增长较快，玉米2014年有所下降，但降幅不大，棉花和油菜平稳增长。

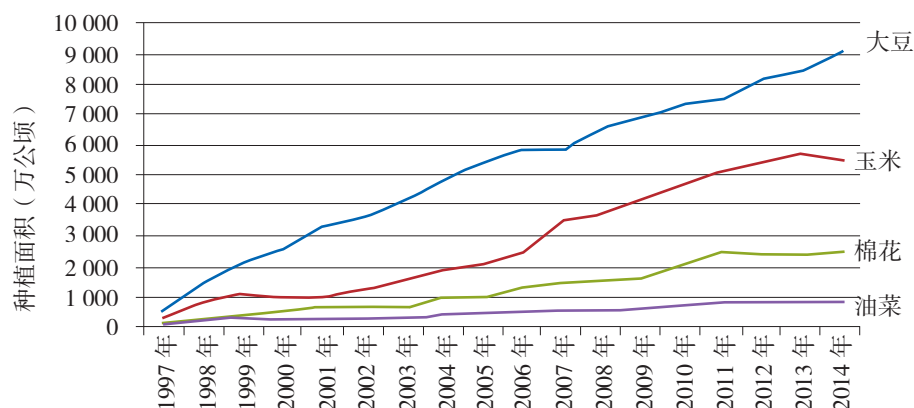


图2 1996—2014年全球主要转基因作物的种植面积变化情况 [4]

1.3 复合性状的转基因作物增长加快

从全球转基因作物种植特性来看，商业化的转基因品种主要是两种“输入性”特性：除草剂耐受性（Herbicide tolerance, HT）和抗虫性（Insect Resistance, IR）以及这两种性状的叠加，抗虫性基本都是Bt特性。自1996年转基因作物首次商业化以来，耐除草剂作物一直占主导地位。由于单性状的转基因作物已经不能满足现代农业的需要，复合性状转基因作物在最近几年迅速崛起。2014年13个国家种植了具有复合性状的转基因作物，种植面积为5100万公顷，占全球1.81亿公顷的28%，比2013年4700万公顷有所增加，其中10个为发展中国家。耐除草剂作物约占全球转基因作物总面积的58% [5]。抗虫性作物种植面积约占总面积的14%。1996—2014年全球转基因作物的性状改良情况（见图3）。

从图3可以看出，2006年以来具有复合性状

的抗虫/耐除草作物种植面积增长较快。

1.4 转基因作物种植国家不断增加

1996年以来，转基因作物种植国家不断增加，1996年为6个，2003年为18个，2008年为25个，2014年为28个。从地域分布来看，2014年28个转基因作物种植国家中，20个是发展中国家，8个是发达国家。种植面积超过100万公顷的前10个国家是：美国、巴西、阿根廷、印度、加拿大、中国、巴拉圭、巴勒斯坦、南非和乌拉圭 [6]（见表1）。其余18个国家是（按种植面积递减的顺序）：玻利维亚、菲律宾、澳大利亚、布基纳法索、缅甸、墨西哥、西班牙、哥伦比亚、苏丹、洪都拉斯、智利、葡萄牙、古巴、捷克共和国、罗马尼亚、斯洛伐克、哥斯达黎加和孟加拉国 [7]。在种植面积超过100万公顷的国家中，除美国和加拿大外均为发展中国家，可见发展中国家为种植转基因作物做出了较大贡献。

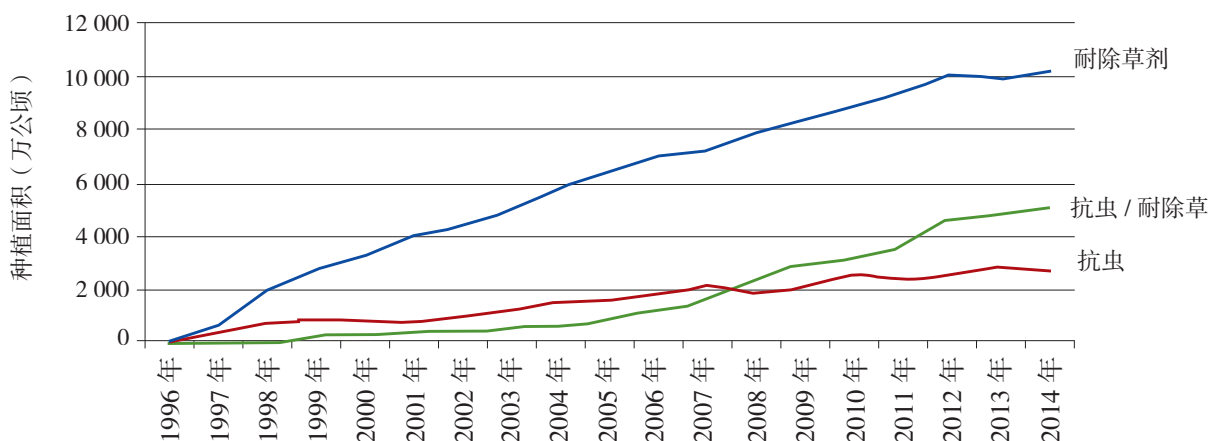


图 3 1996—2014 年全球转基因作物的性状改良情况 [3]

表 1 2014 年转基因作物种植面积超过 100 万公顷的国家 [6] 单位：万公顷

国家	2013 年	2014 年	2014 年转基因作物种类
1 美国	7 010	7 310	玉米, 大豆, 棉花, 油菜, 甜菜, 苜蓿, 木瓜, 南瓜
2 巴西	4 030	4 220	大豆, 玉米, 棉花
3 阿根廷	2 440	2 430	大豆, 玉米, 棉花
4 印度	1 100	1 160	棉花
5 加拿大	1 080	1 160	油菜, 玉米, 大豆, 甜菜
6 中国	420	390	棉花, 木瓜, 白杨, 番茄, 甜椒
7 巴拉圭	360	390	大豆, 玉米, 棉花
8 巴勒斯坦	280	290	棉花
9 南非	290	270	玉米, 大豆, 棉花
10 乌拉圭	150	160	大豆, 玉米

从表 1 可以看出, 排名前 10 位的国家有 8 个发展中国家, 只有 2 个发达国家。

1.5 发展中国家转基因作物种植面积增长较快

根据 2015 年 ISAAA 报告显示, 发展中国家的种植面积占全球总种植面积的比例持续增加, 1997 年为 14%, 2003 年为 30%, 2007 年为 43%, 2011 年为 50%, 2013 年为 54%, 2014 年拉丁美洲、亚洲和非洲的农民共计种植转基因作物 9 600 万公顷, 即全球 1.81 亿公顷转基因作物种植面积的 53% [8]。发达国家的种植面积占全球总种植面积的比例持续下降, 1997 年为 86%, 2003 年为 70%, 2007 年为 57%, 2011 年为 50%, 2014 年发达国

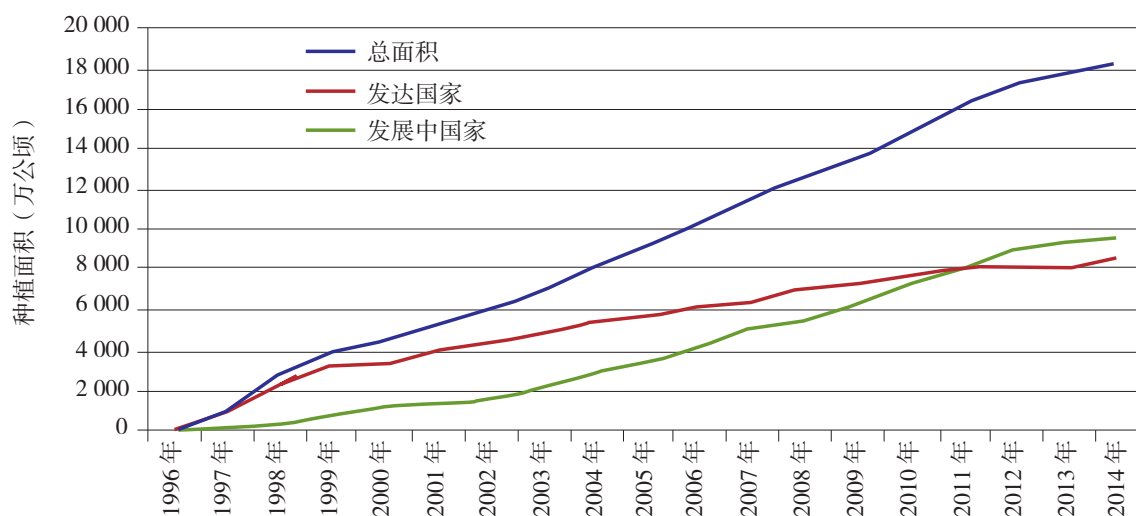
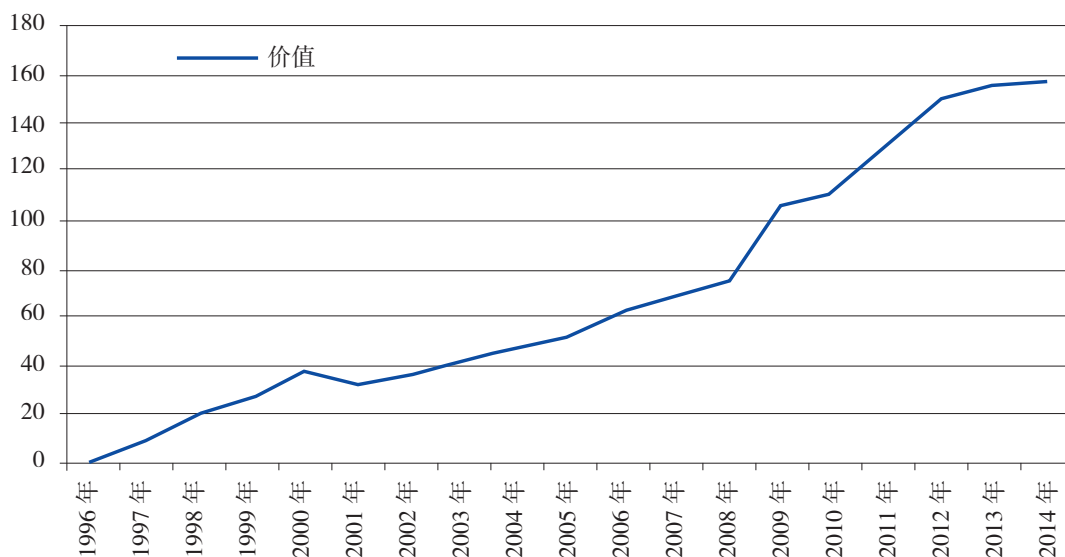
家种植 8 500 万公顷转基因作物, 占全球总种植面积的 47% (2013 年这一比例为 46%) (见图 4)。

从图 4 可以看出, 发展中国家转基因作物种植面积增长速度明显高于发达国家, 已连续 3 年超过发达国家, 说明发展中国家越来越重视转基因作物的商业化。

2 全球转基因作物的经济效益

自 1996 年转基因作物首次商业化以来, 19 年来, 全球转基因作物种子的市场价值呈快速增长态势 (见图 5)。

从种子市场份额来看, 1996—2014 年, 全球

图4 1996—2014年发达国家和发展中国家转基因作物种植面积分布^[8]图5 1996—2014全球转基因作物种子市场价值变化趋势^[9]

转基因作物产品的市场价值增长迅速,从1996年的1.15亿美元,增长到2014年的157亿美元^[9](见图5),累计经济效益为1318.23亿美元。根据Cropnosis公司估计,2014年转基因作物的全球价值为157亿美元(比2013年的156亿美元稍有增加),占2013年全球作物保护市场723亿美元的22%,占商业种子市场450亿美元的35%。

3 全球转基因作物的发展态势

在近20年的转基因作物发展历程中,全球转基因作物种植情况体现出以下发展态势。

(1) 种植面积增长趋于平稳。4种主要作物的

种植面积所占份额已超过90%,从总种植面积上来看未来发展速度将减缓。

(2) 复合性状(Staked)作物得到迅速推广。单纯的HT或Bt性状作物的种植面积不断减少,复合性状作物的种植面积则不断扩大,近年来,转基因作物种植面积份额的不断提高,也主要是复合性状作物。

(3) 发展中国家转基因作物种植面积增长较快。2014年转基因作物种植面积超过200万公顷的国家只有2个发达国家,其它都是发展中国家。5个主要发展中国家是巴西、阿根廷、印度、中国和南非,它们的人口约占全球41%,种植的转基因

因作物约占全球 47%。

(4) 全球转基因作物的市场价值和市场份额不断增长。

4 对我国转基因作物发展的启示

转基因技术作为现代生物技术中的核心技术, 具有其他技术不可替代的优势, 能产生巨大的经济效益、社会效益和环境效益。然而, 目前在世界许多地区, 对转基因作物的大规模推广尚存在较多争议。通过分析 1996—2014 年期间全球转基因作物发展态势可以看出, 全球转基因作物种植面积不断扩大, 种植品种和种植国家不断增加, 经济效益不断提高, 发展中国家已经成为转基因作物种植的主体。上述分析结论对我国发展转基因作物的启示如下:

(1) 从全球转基因作物发展趋势看, 中国政府相关部门应加强转基因作物的研发指导, 大力扶持和提升科研院所、企业在转基因作物研究领域的技术竞争力, 有效应对该领域的技术壁垒。

(2) 积极研发新的转基因作物品种, 尤其是对复合性状转基因品种的研发培育。同时更应该根据中国各地的不同环境和气候条件, 有针对性的种植转基因作物, 避免影响环境平衡。

(3) 加强转基因作物的环境安全和食品安全

问题的研究。我国作为一个农业生物技术大国, 既要重视转基因作物种植对我国农业发展的作用, 同时要对作物转基因技术的安全性进行深入系统的研究, 特别是在环境安全评价技术和食品安全评价技术等方面加强研究。■

参考文献:

- [1] 前方高能. 理性面对转基因浪潮. 科学 24 小时, 2014(5):53.
- [2] Theodore P.Labuza. 转基因食品在美国. 食品安全导刊, 2014(11):20-21.
- [3] 杜艳艳. 全球转基因作物商业化发展趋势. 浙江农业科学, 2010(6):1177-1181.
- [4] Global Adoption of Biotech Soybean, Maize, Cotton, and Canola, <http://www.isaaa.org>.
- [5] 朱鹏宇, 黄昆仑, 商颖等. 全球复合性状转基因作物监管制度的比较分析. 食品安全质量检测学报, 2014, 5(8): 2538-2542.
- [6] 汤晓洁. 抗草甘膦转基因大豆外源基因结构分析及转化载体构建. 四川: 西南科技大学, 2011 年.
- [7] Clive James, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, 2014, <http://www.isaaa.org>.
- [8] ISAAA Brief 49-2014: Top Ten Facts, <http://www.isaaa.org>
- [9] Clive James, 2014 年全球生物技术 / 转基因作物商业化发展态势. 中国生物工程杂志. 2015, 35(1):1-14.

Status of Genetically Modified Crops Planting in the World

DU Yan-yan, LIU Yang

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Based on the data released by the International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), the paper first gives a statistical analysis on the global genetically modified (GM) crops planted in 1996-2014 in terms of planted acres, countries, varieties, characteristics and economic benefits, then summarizes the development status of global genetically modified crops, and finally gives some suggestions on the development of corresponding GM crops in China.

Key words: genetically modified crops; planted acres; varieties; status